



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 120 184** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **H 04 B 7/26**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 95112669/09, 28.10.1994

(30) Приоритет: 28.10.1993 US 08/144 903

(46) Дата публикации: 10.10.1998

(56) Ссылки: Сети спутниковой связи.- ТИИЭР, N11,
т.72, 1984, с. 95-96.

(71) Заявитель:
Квэлкомм Инкорпорейтед (US)

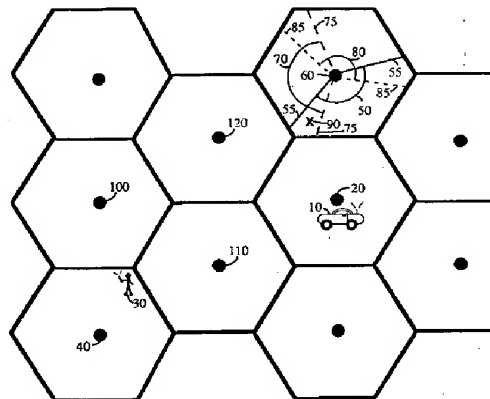
(72) Изобретатель: Клейн С.Джилхоусен (US),
Роберто Падовани (ИТ), Линдсэй А.Уивер
(младший) (US)

(73) Патентообладатель:
Квэлкомм Инкорпорейтед (US)

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРИЕМА МНОЖЕСТВА СИГНАЛОВ ЧЕРЕЗ НАБОР СИСТЕМ АНТЕНН И СПОСОБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СВЯЗИ МЕЖДУ ПОДВИЖНЫМ ОБЪЕКТОМ И БАЗОВОЙ СТАНЦИЕЙ**

(57) Реферат:

Способ и устройство, обеспечивающие более мягкую передачу управления подвижного объекта между секторами общей базовой станции. Разбитая на секторы базовая станция имеет в своем составе набор элементов демодуляции. Каждый элемент демодуляции может быть присвоен сигналу из одного сектора из множества. Выходы демодуляторов объединяются до процесса декодирования независимо от сектора, из которого исходят данные. Эта конфигурация обеспечивает технический результат, повышенную надежность выходных данных, более стабильный контроль мощности и более эффективное использование ресурсов на базовой станции. 2 с. и 1 з.п.ф-лы, 4 ил.



Фиг.1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 120 184** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl. ⁶ **H 04 B 7/26**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 95112669/09, 28.10.1994

(30) Priority: 28.10.1993 US 08/144 903

(46) Date of publication: 10.10.1998

(71) Applicant:
Kvehlkomm Inkorporejted (US)

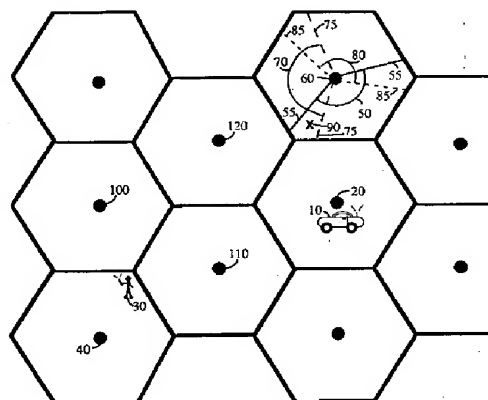
(72) Inventor: Klejn S.Dzhilkhousen (US),
Roberto Padovani (IT), Lindsej A.Uiver
(mladshij) (US)

(73) Proprietor:
Kvehlkomm Inkorporejted (US)

(54) DEVICE FOR RECEIVING OF MULTIPLE SIGNALS USING SET OF ANTENNA SYSTEMS AND METHOD FOR CONNECTION BETWEEN MOBILE OBJECT AND STATIONARY NODE

(57) Abstract:

FIELD: communications. SUBSTANCE: stationary node is split into sections and is equipped with set of demodulation units. Each demodulation unit is assigned to signal from one section of this set. Outputs of demodulators are connected prior to decoding independently from section of source data. EFFECT: smooth transmission of mobile object control between sections of single stationary node, increased reliability of output data, increased stability of power control, increased efficiency of stationary node resources. 3 cl, 4 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к системе связи, в частности к способу и устройству для осуществления передачи обслуживания между двумя секторами общей базовой станции.

В системе сотовой телефонной связи или в системе персональной связи на базе многостанционного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР) для связи со всеми базовыми станциями в системе применяется общий диапазон частот. Этот общий диапазон частот позволяет осуществлять одновременную связь между подвижным объектом и более чем одной базовой станцией. Сигналы, занимающие общий диапазон частот, различаются на приемной станции по свойствам формы волны шумоподобного сигнала с МДКР на основе использования высокоскоростного псевдослучайного (PN) кода. Высокоскоростной PN код используется для модулирования сигналов, передаваемых с базовых станций и подвижных объектов. Передающие станции, использующие различные PN коды или PN коды, смещенные во времени, генерируют сигналы, которые могут быть приняты раздельно на приемной станции. Высокоскоростная псевдощумовая модуляция также позволяет приемной станции принимать сигнал от одной передающей станции, где сигнал прошел через несколько разных лучей распространения.

Сигнал, прошедший через несколько разных лучей распространения, генерирует характеристики многолучевого распространения радиоканала. Одной из характеристик канала с многолучевым распространением является разброс во времени, вводимый в передаваемый по каналу сигнал. Например, если по каналу с многолучевым распространением передается идеальный импульс, принятый сигнал имеет вид потока импульсов. Другой характеристикой канала с многолучевым распространением является то, что каждый луч через канал может вызывать разный коэффициент затухания. Например, если по каналу с многолучевым распространением передается идеальный импульс, каждый импульс принятого потока импульсов, как правило, имеет силу сигнала, отличную от силы других принятых импульсов. Еще одна характеристика канала с многолучевым распространением состоит в том, что каждый луч через канал может вызывать разную фазу. Например, если по каналу с многолучевым распространением передается идеальный импульс, каждый импульс принятого потока импульсов, как правило, имеет фазу, отличную от фазы других принятых импульсов.

В радиоканале многолучевость создается отражением сигнала от препятствий в окружающей среде, таких как здания, деревья, автомобили и люди. Как правило, радиоканал представляет собой канал с многолучевым распространением, изменяющимся во времени за счет относительного движения структур, создающих многолучевость. Например, если по каналу с изменяющимся во времени многолучевым распространением передается идеальный импульс, принятый поток импульсов со временем изменит

местоположение, затухание и фазу как функцию времени, в течение которого передавался идеальный импульс.

Характеристика многолучевости канала может привести к появлению замирания сигнала. Замирание является следствием характеристик фазирования канала с многолучевым распространением. Замирание имеет место, когда векторы многолучевости складываются разрушительным образом, выдавая принятый сигнал, который меньше любого из отдельно взятых векторов. Например, если через канал с многолучевым распространением, имеющим два луча, когда первый луч имеет коэффициент затуханий X дБ, временную задержку δ с фазовым сдвигом Θ радиан, а второй луч имеет коэффициент затухания X дБ, временную задержку δ с фазовым сдвигом $\Theta + \pi$ радиан, передается синусоидальная волна, то на выходе канала сигнал принят не будет.

В системах с узкополосной модуляцией, таких как аналоговая ЧМ модуляция, применяемая в традиционных радиотелефонных системах, наличие многолучевости в радиоканале приводит к резкому замиранию многолучевости. Однако, как отмечалось выше, в случае широкополосного МДКР разные лучи могут различаться в процессе демодуляции. Такое различие не только в огромной мере сокращает степень замирания многолучевости, но и обеспечивает преимущество системы с МДКР.

Во взятой в качестве примера системе с МДКР каждая базовая станция передает пилот-сигнал, имеющий общий PN код распространения, который смещается в виде временного сдвига кода относительно пилот-сигнала других базовых станций. Во время функционирования системы подвижному объекту предоставляется перечень смещений временного сдвига кода, соответствующих соседним базовым станциям, окружающим базовую станцию, через которую устанавливается связь. Подвижный объект оснащается поисковым элементом, позволяющим подвижному объекту отслеживать силу пилот-сигнала от группы базовых станций, включая соседние базовые станции.

В заявке на патент США с порядковым номером N 07/847148, поданной 5 марта 1992 года и озаглавленной "Мягкая передача обслуживания с помощью подвижного объекта в сотовой телефонной системе с МДКР", того же патентообладателя, что и для данного изобретения, изложен способ и система для обеспечения связи с подвижным объектом более чем через одну базовую станцию в процессе передачи управления. Благодаря использованию упомянутой системы связь между подвижным объектом и конечным пользователем не прерывается возможной передачей обслуживания от исходной базовой станции к последующей базовой станции. Данный тип передачи обслуживания можно считать "мягкой" передачей обслуживания в том смысле, что связь с последующей базовой станцией устанавливается до того, как завершена связь с исходной базовой станцией. Когда подвижный объект осуществляет связь с двумя базовыми станциями, из сигналов от каждой базовой станции контроллером

системы сотовой или персональной связи создается один сигнал для конечного пользователя.

Мягкая передача обслуживания с помощью подвижного объекта осуществляется на основе силы пилот-сигнала нескольких наборов базовых станций, измеряемой подвижным объектом. Активный набор представляет собой набор базовых станций, через который устанавливается активная связь. Набор соседей представляет собой набор базовых станций, окружающих активную базовую станцию, включая базовые станции, имеющие высокую вероятность наличия силы пилот-сигнала достаточного для установления связи уровня. Набор кандидатов представляет собой набор базовых станций, имеющих силу пилот-сигнала достаточного для установления связи уровня.

В процессе первоначального установления связи подвижный объект осуществляет связь через первую базовую станцию, и активный набор содержит лишь первую базовую станцию. Подвижный объект контролирует силу пилот-сигнала базовых станций активного набора, набора кандидатов и набора соседей. Когда пилот-сигнал базовой станции в наборе соседей превышает заранее установленный пороговый уровень, эта базовая станция добавляется к набору кандидатов и исключается из набора соседей на подвижном объекте. Подвижный объект передает сообщение в первую базовую станцию, идентифицирующее новую базовую станцию. Контроллер системы сотовой или персональной связи принимает решение о том, следует ли устанавливать связь между новой базовой станцией и подвижным объектом. Если контроллер системы сотовой или персональной связи принимает решение о том, что это следует сделать, то контроллер системы сотовой или персональной связи передает сообщение в новую базовую станцию с идентифицирующей информацией о подвижном объекте и команду на установление связи с ним. Через первую базовую станцию подвижному объекту также передается сообщение. Это сообщение идентифицирует новый активный набор, включающий первую и новую базовые станции. Подвижный объект осуществляет поиск переданного новой базовой станцией информационного сигнала, и устанавливается связь с новой базовой станцией без прекращения связи через первую базовую станцию. Данный процесс может продолжаться с дополнительными базовыми станциями.

Когда подвижный объект осуществляет связь через несколько базовых станций, он продолжает контролировать силу сигнала базовых станций активного набора, набора кандидатов и набора соседей. Если сила сигнала, соответствующего базовой станции активного набора, упадет ниже заранее определенного порога в течение заранее установленного периода времени, то подвижный объект генерирует и передает сообщение для уведомления об этом событии. Контроллер системы сотовой или персональной связи принимает данное сообщение по меньшей мере через одну из

базовых станций, с которыми подвижный объект осуществляет связь. Контроллер системы сотовой или персональной связи может принять решение о прекращении связи через базовую станцию, имеющую пилот-сигнал малой силы.

Контроллер системы сотовой или персональной связи, приняв решение о прекращении связи через базовую станцию, генерирует сообщение, идентифицирующее сообщение, которое идентифицирует новый активный набор базовых станций. Новый активный набор не содержит базовую станцию, через которую должна быть закончена связь. Базовые станции, через которые установлена связь, передают сообщение подвижному объекту. Контроллер системы сотовой или персональной связи также сообщает информацию базовой станции о необходимости прекращения связи с подвижным объектом. Таким образом, маршрутизация соединений с подвижным объектом осуществляется только через базовые станции, идентифицированные в новом активном наборе.

Поскольку подвижный объект осуществляет связь с конечным пользователем по крайней мере через одну базовую станцию постоянно на всем протяжении процессов мягкой передачи обслуживания, прерывания связи между подвижным объектом и конечным пользователем не происходит. Мягкая передача обслуживания обеспечивает существенные преимущества за счет свойственной ей технике связи "соединить, прежде чем разъединить" по сравнению с классической техникой "разъединить, прежде чем соединить", применяемой в других сотовых системах связи.

В системе сотовой или персональной телефонной связи исключительно важно обеспечить максимальную пропускную способность системы с точки зрения количества одновременных телефонных вызовов, которые могут быть обработаны. Пропускная способность системы в системе с шумоподобными сигналами может быть доведена до максимума, если мощность передатчика каждого подвижного объекта регулируется таким образом, что каждый передаваемый сигнал поступает на приемник базовой станции на одинаковом уровне. В реальной системе каждый подвижный объект может передавать минимальный уровень сигнала, выдающий такое отношение сигнал/шум, которое обеспечивает приемлемое восстановление данных. Если сигнал, переданный подвижным объектом, поступает на приемник базовой станции на чрезмерно низком уровне мощности, то коэффициент ошибок по битам может оказаться чрезмерно высоким, чтобы можно было обеспечить высококачественную связь, из-за помех от остальных подвижных объектов. С другой стороны, если переданный подвижным объектом сигнал характеризуется чрезмерно высоким уровнем мощности при приеме на базовой станции, связь с этим конкретным подвижным объектом приемлема, но данный сигнал большой мощности действует как помеха по отношению к другим подвижным объектам. Эти помехи могут оказывать отрицательное воздействие на связь с другими подвижными

объектами.

Следовательно, для достижения максимальной пропускной способности во взятой в качестве примера системе с шумоподобными сигналами на базе МДКР мощность передачи каждого подвижного объекта в пределах зоны обслуживания базовой станции контролируется базовой станцией для формирования такой же номинальной мощности принятого сигнала на базовой станции. В идеальном случае суммарная мощность сигнала, принятая на базовой станции, равна номинальной мощности, принятой от каждого подвижного объекта, умноженной на число подвижных объектов, осуществляющих передачу в пределах зоны обслуживания базовой станции, плюс мощность, принятая на базовой станции от подвижных объектов в зоне обслуживания соседних базовых станций.

Лучевые потери в радиоканале могут характеризоваться двумя отдельными явлениями: средними лучевыми потерями и замиранием. Прямая линия, от базовой станции к подвижному объекту, работает на иной частоте, чем обратная линия, от подвижного объекта к базовой станции. Однако поскольку частоты прямой и обратной линий находятся в одном и том же диапазоне, существует значительная корреляция между средними лучевыми потерями обеих линий. С другой стороны, замирание является независимым явлением для прямой и обратной линий и изменяется как функция времени.

Во взятой в качестве примера системе с МДКР каждый подвижный объект оценивает лучевые потери прямой линии на основе суммарной мощности на входе подвижного объекта. Суммарная мощность представляет собой сумму мощности от всех базовых станций, работающих на одной и той же закреплённой частоте, как это воспринимается подвижным объектом. Исходя из оценки средних лучевых потерь прямой линии подвижный объект устанавливает уровень передачи сигнала обратной линии. Если канал обратной линии для одного подвижного объекта внезапно улучшается по сравнению с каналом прямой линии для одного и того же подвижного объекта за счёт независимого замирания обоих каналов, то сигнал, в том виде, как он принят на базовой станции от данного подвижного объекта, возрастает по мощности. Указанное увеличение мощности вызывает появление дополнительных помех для всех сигналов, совместно использующих одну и ту же присвоенную частоту. Таким образом, быстрая реакция мощности передачи подвижного объекта на внезапное улучшение канала улучшило бы рабочие показатели системы.

Мощность передачи подвижного объекта также контролируется одной или несколькими базовыми станциями. Каждая базовая станция, с которой подвижный объект осуществляет связь, измеряет силу принятого от подвижного объекта сигнала. Измеренное значение силы сигнала сравнивается с требуемым уровнем силы сигнала для данного конкретного подвижного объекта. Каждой базовой станцией генерируется и передается подвижному объекту по прямой линии команда регулировки мощности. В

ответ на команду регулировки мощности базовой станции подвижный объект увеличивает или сокращает мощность передачи подвижного объекта на заранее установленную величину. Таким способом осуществляется быстрое реагирование на изменение в канале и улучшаются средние рабочие показатели системы.

Когда подвижный объект осуществляет связь с более чем одной базовой станцией, от каждой станции поступают команды регулировки мощности. Подвижный объект предпринимает действия на основании указанных команд регулировки мощности от нескольких базовых станций с целью избежать появления уровней мощности передачи, которые могут оказать отрицательное мешающее влияние на связь с другими подвижными объектами, и все же обеспечить достаточную мощность для поддержания связи от подвижного объекта по крайней мере к одной из базовых станций. Этот механизм управления мощностью реализуется за счёт того, что подвижный объект повышает уровень передаваемого им сигнала лишь в том случае, если каждая базовая станция, с которой подвижный объект осуществляет связь, запрашивает увеличение уровня мощности. Подвижный объект снижает уровень передаваемого им сигнала, если любая базовая станция, с которой подвижный объект осуществляет связь, запрашивает уменьшение мощности. В патенте США N 5056109, озаглавленном "Способ и устройство для контроля мощности передачи в системе сотовой подвижной телефонной связи с МДКР", выпущенном 8 октября 1991 года, того же патентообладателя, что и для данного изобретения, изложена система для контроля мощности базовой станции и подвижного объекта.

Важным соображением в процессе мягкой передачи обслуживания является разнесение базовых станций по отношению к подвижному объекту. Описанный выше способ контроля мощности функционирует оптимально, когда подвижный объект осуществляет связь с каждой базовой станцией, через которую возможна связь. При этом подвижный объект избегает случайного создания помех связи через базовую станцию, принимающую сигнал подвижного объекта на чрезмерном уровне, но не способную передавать команду регулировки мощности подвижному объекту, поскольку связь с ним не установлена.

Наиболее близким аналогом настоящему изобретению является устройство для приема множества сигналов через набор систем антенн, содержащее множество элементов демодуляции, управляемый переключатель и средства для управления переключателем, описанное в журнале ТИИЭР N 11, т. 72, 1984, "Сети спутниковой связи", с. 95-96, "Труды института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике".

Типовая система сотовой или персональной связи содержит некоторые базовые станции, имеющие несколько секторов. Многосекторная базовая станция содержит несколько независимых приемопередающих антенн. Настоящее изобретение представляет собой способ и устройство передачи обслуживания между секторами общей базовой станции. Настоящее изобретение носит название

более мягкая передача управления.

Следовательно, предмет настоящего изобретения заключается в обеспечении способа и устройства для осуществления передачи управления между двумя секторами общей базовой станции.

Другой предмет настоящего изобретения заключается в обеспечении способа и устройства для осуществления более мягкой передачи обслуживания между двумя секторами общей базовой станции, благодаря чему обеспечивается улучшение параметра контроля мощности.

Еще один предмет настоящего изобретения заключается в обеспечении способа и устройства осуществления более мягкой передачи обслуживания между двумя секторами общей базовой станции, благодаря чему обеспечивается эффективное использование ресурсов базовой станции.

Настоящее изобретение определяет способ и устройство для осуществления более мягкой передачи обслуживания между секторами общей базовой станции. Способ и устройство обеспечивает набор элементов демодуляции на базовой станции. Элементы демодуляции, вместо того чтобы присваиваться одному сектору, могут присваиваться сигналу из любого сектора, входящего в набор секторов на базовой станции. Таким образом, базовая станция может использовать свои ресурсы с высокой эффективностью, присваивая элементы демодуляции наиболее сильным из имеющихся сигналов.

Процесс объединения при более мягкой передаче обслуживания позволяет объединить демодулированные данные от разных секторов перед декодированием и тем самым создает одну выходную величину реализуемого программными средствами решения. Процесс объединения может осуществляться на основе относительного уровня сигнала каждого сигнала, обеспечивая тем самым наиболее надежный процесс объединения.

Объединение сигналов от секторов общей базовой станции также позволяет разделенной на секторы базовой станции подавать одну команду регулировки мощности для контроля мощности подвижного объекта. Таким образом, команда регулировки мощности от каждого сектора общей базовой станции одинакова. Такое единообразие контроля мощности обеспечивает гибкое осуществление операции передачи управления, поскольку разнесение секторов на подвижном объекте не является критически важным для процесса контроля мощности.

Характеристики, объекты и преимущества настоящего изобретения станут более очевидными из приводимого ниже подробного описания, если их рассматривать в сочетании с чертежами, на которых сходные ссылочные знаки идентифицируют соответственно повсюду в документе.

Фиг. 1 представляет собой схему, иллюстрирующую взятую в качестве примера структуру зоны обслуживания базовой станции.

Фиг. 2 представляет собой блок-схему, иллюстрирующую взятую в качестве примера разбитую на секторы базовую станцию, включающую несколько независимых

секторов.

Фиг. 3 представляет собой блок-схему, иллюстрирующую взятую в качестве примера разбитую на секторы базовую станцию в соответствии с настоящим изобретением.

Фиг. 4 является взятым в качестве примера представлением зоны обслуживания трех секторов разбитой на секторы базовой станции.

Фиг. 1 иллюстрирует взятую в качестве примера структуру зоны обслуживания базовой станции. В такой взятой в качестве примера структуре шестиугольные зоны обслуживания базовых станций соединяются друг с другом впритык в симметричном мозаичном размещении. Каждый подвижный объект расположен в пределах зоны обслуживания одной из базовых станций. Например, подвижный объект 10 расположен в пределах зоны обслуживания базовой станции 20. В системе сотовой или персональной телефонной связи на основе многостанционного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР) для связи со всеми базовыми станциями в системе используется общий диапазон частот, позволяющий осуществлять одновременную связь между подвижным объектом и более чем одной базовой станцией. Подвижный объект 10 расположен весьма близко к базовой станции 20 и, следовательно, принимает мощный сигнал от базовой станции 20 и сравнительно слабые сигналы от окружающих базовых станций. Однако подвижный объект 30 расположен в зоне обслуживания базовой станции 40, но он близок к зоне обслуживания базовых станций 100 и 110. Подвижный объект 30 принимает сравнительно слабый сигнал от базовой станции 40 и сигналы аналогичной мощности от базовых станций 100 и 110. Подвижный объект 30 может находиться в процессе мягкой передачи обслуживания с базовыми станциями 40, 100 и 110.

Взятая в качестве примера структура зоны обслуживания базовой станции, проиллюстрированная на фиг. 1, сильно идеализирована. В реальной среде сотовой или персональной связи зоны обслуживания базовых станций могут варьировать по размеру и форме. Зоны обслуживания базовых станций могут иметь тенденцию к наложению на границы зон обслуживания, определяя такие формы зон обслуживания, которые отличаются от формы идеального шестиугольника. Кроме того, базовые станции могут разбиваться на секторы, например на три сектора, что хорошо известно в технике. Базовая станция 60 показана как трехсекторная базовая станция. Однако предусматривается использование базовых станций с меньшим или большим числом секторов.

Базовая станция 60 на фиг. 1 представляет собой идеализированную трехсекторную базовую станцию. Базовая станция 60 имеет три сектора, каждый из которых охватывает свыше 120 градусов зоны обслуживания базовой станции. Сектор 50, который имеет зону обслуживания, показанную сплошными линиями 55, накладывается на зону обслуживания сектора 70, который имеет зону обслуживания, показанную жирными штриховыми линиями 75. Сектор 50 также накладывается на сектор

80, который имеет зону обслуживания, показанную тонкими штриховыми линиями 85. Например, пункт 90, показанный с помощью X, расположен в зоне обслуживания как сектора 50, так и сектора 70.

Как правило, базовая станция разбивается на секторы с целью сократить суммарную мощность помех подвижным объектам, находящимся в пределах зоны обслуживания базовой станции, увеличивая при этом число подвижных объектов, которые могут осуществлять связь через базовую станцию. Например, сектор 80 не будет передавать сигнал, предназначенный для подвижного объекта в пункте 90, и, следовательно, ни одному подвижному объекту, расположенному в секторе 80, не создаются существенные помехи связью какого-либо подвижного объекта в пункте 90 с базовой станцией 60.

Для подвижного объекта, расположенного в пункте 90, части суммарных помех вносятся секторами 50 и 70 и базовыми станциями 20 и 120. Подвижный объект в пункте 90 может быть в процессе более мягкой передачи обслуживания, как описано ниже, с секторами 50 и 70. Подвижный объект в пункте 90 может быть одновременно в процессе передачи обслуживания с базовыми станциями 20 и 120.

В заявке на патент США с порядковым номером 07/847148, как описано выше, изложены способ и система для обеспечения связи с подвижным объектом через более чем одну базовую станцию в процессе передачи обслуживания. Данный тип передачи обслуживания может считаться "мягкой" передачей обслуживания, поскольку связь с последующей базовой станцией устанавливается до того, как будет завершена связь с исходной базовой станцией.

В не разделенной на секторы базовой станции входящие в набор сигналы многолучевого распространения от одного подвижного объекта отдельно демодулируются, а затем объединяются до процесса декодирования. Таким образом, выводимые декодированные данные от каждой базовой станции основаны на всех имеющихся выгодных лучах сигналов от подвижного объекта. Декодированные данные передаются в контроллер системы сотовой или персональной связи от каждой базовой станции в системе.

Для каждого подвижного объекта, работающего в режиме мягкой передачи обслуживания в системе, контроллер системы сотовой или персональной связи принимает декодированные данные по крайней мере от двух базовых станций. Например, на фиг. 1 контроллер системы сотовой или персональной связи примет декодированные данные от подвижного объекта 30 от базовых станций 40, 100 и 110. Объединение декодированных данных не дает огромного преимущества, которое обеспечивается объединением данных до декодирования. Типовой контроллер системы сотовой или персональной связи может решить не объединять декодированные данные от каждой базовой станции, а вместо этого - выбирать декодированные данные из базовой станции, имеющей наивысший показатель качества сигнала, и отбрасывать данные от

любой другой базовой станции.

Способ мягкой передачи обслуживания мог бы быть непосредственно применен к разбитой на секторы базовой станции путем обработки каждого сектора общей базовой станции как отдельной, независимой базовой станции. Каждый сектор базовой станции мог бы объединять и декодировать сигналы многолучевого распространения общего подвижного объекта. Декодированные данные могли бы передаваться непосредственно контроллеру системы сотовой или персональной связи каждым сектором базовой станции или же могли бы сравниваться и выбираться на базовой станции, а результат мог бы передаваться в контроллер системы сотовой или персональной связи.

На фиг. 2 проиллюстрировано взятое в качестве примера исполнение трехсекторной базовой станции, не использующей настоящее изобретение. На фиг. 2 каждая из антенн 310, 326 и 344 является приемной антенной для одного сектора общей базовой станции. На фиг. 2 представлена типовая секторная базовая станция, поскольку антенны 310, 326 и 344 имеют накладывающиеся друг на друга зоны обслуживания, так что один сигнал подвижного объекта может иметься на более чем одной антенне одновременно.

Антенны 310, 326 и 344 поставляют приемный сигнал для обработок приема 312, 328 и 346 соответственно. Обработки приема 312, 328 и 346 осуществляют обработку РЧ-сигнала и преобразовывают сигнал в цифровые биты. Обработки приема 312, 328 и 346 могут также фильтровать цифровые биты. Обработка приема 312 обеспечивает отфильтрованные цифровые биты элементам демодуляции 316А-316N. Обработка приема 328 обеспечивает отфильтрованные цифровые биты элементам демодуляции 332А-332N. Аналогичным образом, обработка приема 346 обеспечивает отфильтрованные цифровые биты элементам демодуляции 350А-350N.

Элементы демодуляции 326А-316N контролируются контроллером 318 через межсоединение 320. Контроллер 318 присваивает элементы демодуляции 316А-316N одному из множества информационных сигналов от одного подвижного объекта. Элементы демодуляции 316А-316N создают биты данных 322А-322N, которые объединяются в объединителе символов 324. Выходом объединителя символов 324 могут быть совокупные данные реализуемого программными средствами решения, пригодные для декодирования по Витерби. Объединенные данные декодируются декодером 314, и контроллеру системы сотовой или персональной связи передается выходное сообщение 1 от подвижного объекта.

Контроллер создает команду регулировки мощности для подвижного объекта из оцененных значений силы сигнала каждого сигнала, демодулированного элементами демодуляции 316А-316N. Контроллер может передавать информацию о контроле мощности передающим схемам данного сектора базовой станции (не показано) для последующей передачи подвижному объекту.

Элементы демодуляции 332А-332N

контролируются контроллером 334 через межсоединение 336. Контроллер 334 присваивает элементы демодуляции 332A-332N одному из множества информационных сигналов от одного подвижного объекта. Элементы демодуляции 332A-332N создают биты данных 338A-338N, которые объединяются в объединителе символов 340. Выходом объединителя символов 340 могут быть совокупные данные реализуемого программными средствами решения, пригодные для декодирования по Витерби. Объединенные данные декодируются декодером 342, и контроллеру системы сотовой или персональной связи передается выходное сообщение 2 от подвижного объекта.

Контроллер создает команду регулировки мощности для подвижного объекта из оцененных значений силы сигнала каждого сигнала, демодулированного элементами демодуляции 322A-332N. Контроллер может передавать информацию о контроле мощности передающим системам данного сектора базовой станции (не показано) для последующей передачи подвижному объекту.

Элементы демодуляции 350A-350N контролируются контроллером 352 через межсоединение 354. Контроллер 352 присваивает элементы демодуляции 350A-350N одному из множества информационных сигналов от одного подвижного объекта из соответствующего сектора. Элементы демодуляции 350A-350N создают биты данных 356A-356N, которые объединяются в объединителе символов 352. Выходом объединителя символов могут быть совокупные данные реализуемого программными средствами решения, пригодные для декодирования по Витерби. Объединенные данные декодируются декодером 360, и контроллеру системы сотовой или персональной связи передается выходное сообщение 3 от подвижного объекта.

Контроллер создает команду регулировки мощности для подвижного объекта из оцененных значений силы сигнала каждого сигнала, демодулированного элементами демодуляции 350A-350N. Контроллер может передавать эту информацию передающим схемам данного сектора базовой станции (не показано) для последующей передачи подвижному объекту.

Настоящее изобретение обеспечивает значительно улучшенный вариант передачи обслуживания между секторами общей базовой станции. В настоящем изобретении сигналы из секторов общей базовой станции объединяются в пределах базовой станции таким же образом, как и сигналы многолучевого распространения от не разбитой на секторы базовой станции. Сигналы от секторов общей базовой станции объединяются до того, как происходит декодирование, что обеспечивает улучшение рабочих показателей системы.

В настоящем изобретении процесс мягкой передачи обслуживания и процесс более мягкой передачи обслуживания одинаковы с точки зрения подвижного объекта. Однако работа базовой станции в режиме более мягкой передачи обслуживания отличается от работы в режиме мягкой передачи обслуживания. Процесс передачи

обслуживания, описанный в вышеупомянутой заявке на патент США порядковый номер 07/847148, кратко изложен в виде следующих шагов применительно к передаче управления между двумя секторами общей базовой станции.

Обычный режим более мягкой передачи обслуживания:

1. Подвижный объект осуществляет связь с базовой станцией X через антенну сектора альфа, что означает, что базовая станция X, сектор альфа идентифицируется как член активного набора.

2. Подвижный объект контролирует, что пилот-сигнал поступает из базовой станции X, антенны сектора бета, которая идентифицируется как член набора соседей. Сила пилот-сигнала из базовой станции X, антенны сектора бета превышает заранее установленный порог.

3. Подвижный объект идентифицирует базовую станцию X, сектор бета как член набора кандидатов и информирует базовую станцию X через антенну сектора альфа.

4. Базовая станция X устанавливает наличие ресурсов в секторе бета.

5. Антенна сектора бета начинает прием сигнала обратной линии из подвижного объекта.

6. Антенна сектора бета начинает передачу сигнала прямой линии подвижному объекту.

7. Базовая станция X через антенну сектора альфа обновляет активный набор подвижного объекта для идентификации сектора бета в качестве члена.

8. Подвижный объект устанавливает связь с базовой станцией X, антенной сектора бета. Подвижный объект объединяет сигналы из антенны сектора альфа и антенны сектора бета на основе силы пилот-сигнала из соответствующей секторной антенны.

9. Базовая станция X объединяет сигналы из подвижного объекта, принятые через антенну сектора альфа и антенну сектора бета (более мягкая передача обслуживания).

Фиг. 3 иллюстрирует взятое в качестве примера исполнение трехсекторной базовой станции, фиг. 3 является представлением предпочтительного исполнения настоящего изобретения на трехсекторной базовой станции, однако идеи настоящего изобретения также применимы к базовым станциям с меньшим или большим количеством секторов. Хотя для каждого сектора показана лишь одна приемная антенна, обычно используется две антенны для обеспечения разнесения, при этом приемные сигналы объединяются для обработки.

На фиг. 3 каждая из антенны 222A-222C является приемной антенной для одного сектора, а каждая из антенны 230A-230C является передающей антенной для одного сектора. Антенна 222A и антенна 230A соответствуют общей зоне обслуживания и могут в идеале иметь одинаковую диаграмму направленности. Аналогичным образом, антенны 222B и 230B и антенны 222C и 230C соответствуют общим зонам обслуживания соответственно. На фиг. 3 представлена типовая базовая станция в том смысле, что антенны 222A-222C имеют перекрывающиеся зоны охвата, так что один сигнал подвижного объекта может иметься на более чем одной

антенне одновременно.

Фиг. 4 является более реалистичным представлением зон охвата трех секторов разбитой на секторы базовой станции, чем базовая станция 60 на фиг. 1. Зона обслуживания 300А, представленная наиболее тонкой линией, соответствует зоне обслуживания как антенны 222А, так и антенны 230А. Зона обслуживания 300С, представленная наиболее толстой линией, соответствует зоне обслуживания как антенны 222С, так и антенны 230С. Форма трех зон обслуживания является формой, созданной стандартной направленной симметричной вибраторной антенной. Край зон обслуживания можно понимать как место, в котором подвижный объект принимает минимальный уровень сигнала для поддержания связи через этот сектор. Когда подвижный объект перемещается в этот сектор, сила сигнала возрастает. Когда подвижный объект движется у края сектора, связь через этот сектор может ухудшиться. Подвижный объект, работающий в режиме более мягкой передачи обслуживания, возможно будет находиться в перекрываемом районе двух зон обслуживания.

Вновь обратимся к фиг. 3. Антенны 222А, 222В и 222С подают принятый сигнал для обработок приема 224А, 224В и 224С соответственно. Обработки приема 224А, 224В и 224С осуществляют обработку РЧ-сигнала и преобразовывают сигнал в цифровые биты. Обработки приема 224А, 224В и 224С могут фильтровать цифровые биты и подавать результирующие цифровые биты на порт 226 интерфейса. Порт интерфейса 226 может соединять любой из трех входящих лучей сигнала с любыми элементами демодуляции 204А-204N под контролем контроллера 200 через межсоединение 212.

Предпочтительное исполнение, показанное на фиг. 3, обеспечивает реализацию, в которой обработки приема 224А, 224В и 224С дают цифровые биты, а порт 226 интерфейса представляет собой цифровое устройство. Данная часть архитектуры могла бы быть реализована самыми различными способами. В рамках одного из альтернативных способов обработки приема 224А, 224В и 224С передают аналоговые сигналы элементы демодуляции 204А-204N, а порт 226 интерфейса имеет в своем составе соответствующие аналоговые схемы.

Продолжая описание предпочтительного исполнения, следует отметить, что элементы демодуляции 204А-204N контролируются контроллером 200 через межсоединение 212. Контроллер 200 присваивает элементы демодуляции 204А-204N одному из множества информационных сигналов от одного подвижного объекта из любого из секторов. Элементы демодуляции 204А-204N создают биты данных 220А-220N, каждый из которых представляет собой оценку данных из этого одного подвижного объекта. Биты данных 220А-220N объединяются в объединителе символов 208 для формирования одной оценки данных из подвижного объекта. Выходом объединителя символов 208 могут быть совокупные данные реализуемого программными средствами решения, пригодные для декодирования по

Витерби. Объединенные символы передаются в декодер 228.

Элементы демодуляции 204А-204N также обеспечивают несколько выходных сигналов контроля контроллеру 200 через межсоединение 212. В состав информации, передаваемой контроллеру 200, входит оценка силы сигнала, присвоенного конкретному демодулятору. Каждый из элементов демодуляции 204А-204N измеряет оценку силы сигнала, который он демодулирует, и передает оценку контроллеру 200.

Во многих применениях реальная базовая станция также включает по крайней мере один поисковый элемент. Поисковый элемент также способен демодулировать сигнал и используется для непрерывного сканирования временной области в поиске имеющихся сигналов. Поисковый элемент идентифицирует набор имеющихся сигналов и передает эту информацию контроллеру. Контроллер может использовать набор имеющихся сигналов для назначения или переназначения элементов демодуляции наиболее выгодным имеющимся сигналам. Местоположение поискового элемента то же, что и местоположение демодулирующих элементов на фиг. 2. В качестве таковых поисковые элементы могут быть также присвоены сигналу из множества секторов общей базовой станции. В самом общем случае можно принять, что элементы демодуляции 204А-204N содержат некоторые элементы, способные выполнять функцию поиска.

Заметьте, что объединитель символов 208 может объединять сигналы лишь из одного сектора для создания выхода или может объединять символы из нескольких секторов, выбранных портом 226 интерфейса. Контроллер создает одну команду контроля мощности из оцененных значений силы независимо от сектора, через который принят сигнал. Контроллер может передать эту информацию в передающие схемы каждого сектора базовой станции. Таким образом, каждый сектор на базовой станции передает одинаковую информацию контроля мощности одному подвижному объекту.

Когда объединитель символов 208 объединяет сигналы из подвижного объекта, осуществляющего связь более чем через один сектор, подвижный объект находится в режиме более мягкой передачи управления. Базовая станция может передавать выход декодера 228 в контроллер системы сотовой или персональной связи. В контроллере системы сотовой или персональной связи сигналы на этой базовой станции и из других базовых станций используются для того, чтобы создать единый выход (мягкая передача обслуживания).

В процессе передачи, показанном на фиг. 3, осуществляется прием сообщения для подвижного объекта от конечного пользователя через контроллер системы сотовой или персональной связи. Это сообщение может передаваться по одной или нескольким антеннам 230А-230С. Порт 236 интерфейса соединяет сообщение для подвижного объекта с одним или несколькими элементами модуляции 234А-234С, установленными контроллером 200. Элементы модуляции модулируют сообщение

для подвижного объекта с соответствующим PN кодом. Модулированные данные из элементов модуляции 234A-234C переводятся в обработки передачи 232A-232C соответственно. Обработки передачи 232A-232C преобразовывают сообщение в РЧ-частоту и передают сигнал на соответствующем уровне сигнала через антенны 230A-230C соответственно. Заметьте, что порт 236 интерфейса и порт 226 интерфейса работают независимо, в том смысле, что прием сигнала из конкретного подвижного объекта через одну из антенн 222A-222C необязательно означает, что соответствующая передающая антенна 230A-230C передает сигнал этому конкретному подвижному объекту. Заметьте также, что команды контроля мощности, передаваемые через каждую антенну, одинаковые, так что разнесение секторов из общей базовой станции не имеет критически важного значения для оптимального показателя контроля мощности.

Другая характеристика настоящего изобретения состоит в возросшей гибкости ресурсов базовой станции. Гибкость очевидна при сравнении фиг. 2 с фиг. 3. В трех секторах, представленных на фиг. 2, предположим, что сектор, соответствующий антенне 310, сильно загружен сигналами, так что число входящих сигналов больше числа элементов демодуляции. Тот факт, что сектор, соответствующий антенне 326, слегка загружен и имеет неиспользуемые элементы демодуляции, не помогает сектору, соответствующему антенне 310. На фиг. 3, однако, каждый элемент демодуляции может быть назначен множеству секторов, позволяя таким образом распределять ресурсы наиболее сильно загруженному сектору.

Существует большое количество очевидных вариантов настоящего изобретения, представленного здесь, включая простые архитектурные изменения. Предыдущее описание предпочтительных исполнений предназначено для того, чтобы позволить любому человеку, квалифицированному с технической точки зрения, реализовать или использовать настоящее изобретение. Различные изменения указанных исполнений будут сразу очевидны для тех, кто является квалифицированным с технической точки зрения, а общие принципы, определенные здесь, могут быть применены в отношении других исполнений без использования изобретательских способностей. Таким образом, настоящее изобретение не должно ограничиваться показанными здесь исполнениями, и ему должно быть предоставлено широчайшее поле реализации в соответствии с изложенными здесь принципами и новаторскими

характеристиками.

Подписи к фиг. 2:

- 1 - обработка приема,
- 2 - элемент демодуляции,
- 3 - контроллер,
- 4 - объединитель символов,
- 5 - декодер,
- 6 - сообщение 1 из подвижного объекта,
- 7 - сообщение 2 из подвижного объекта,
- 8 - сообщение 3 из подвижного объекта.

Подписи к фиг. 3:

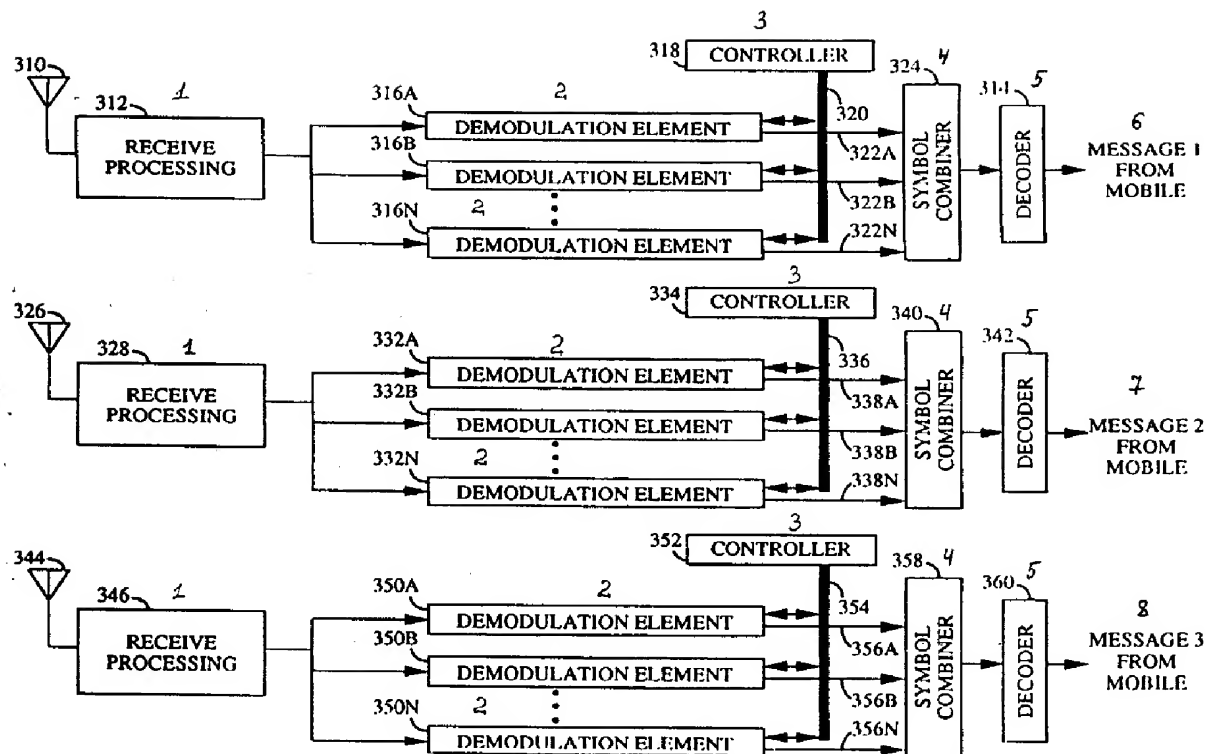
- 1 - обработка передачи,
- 2 - элемент модуляции,
- 3 - контроллер,
- 4 - порт интерфейса,
- 5 - кодер,
- 6 - сообщение для подвижного объекта,
- 7 - обработка приема,
- 8 - порт интерфейса,
- 9 - элемент демодуляции,
- 10 - объединитель символов,
- 11 - сообщение из подвижного объекта.

Формула изобретения:

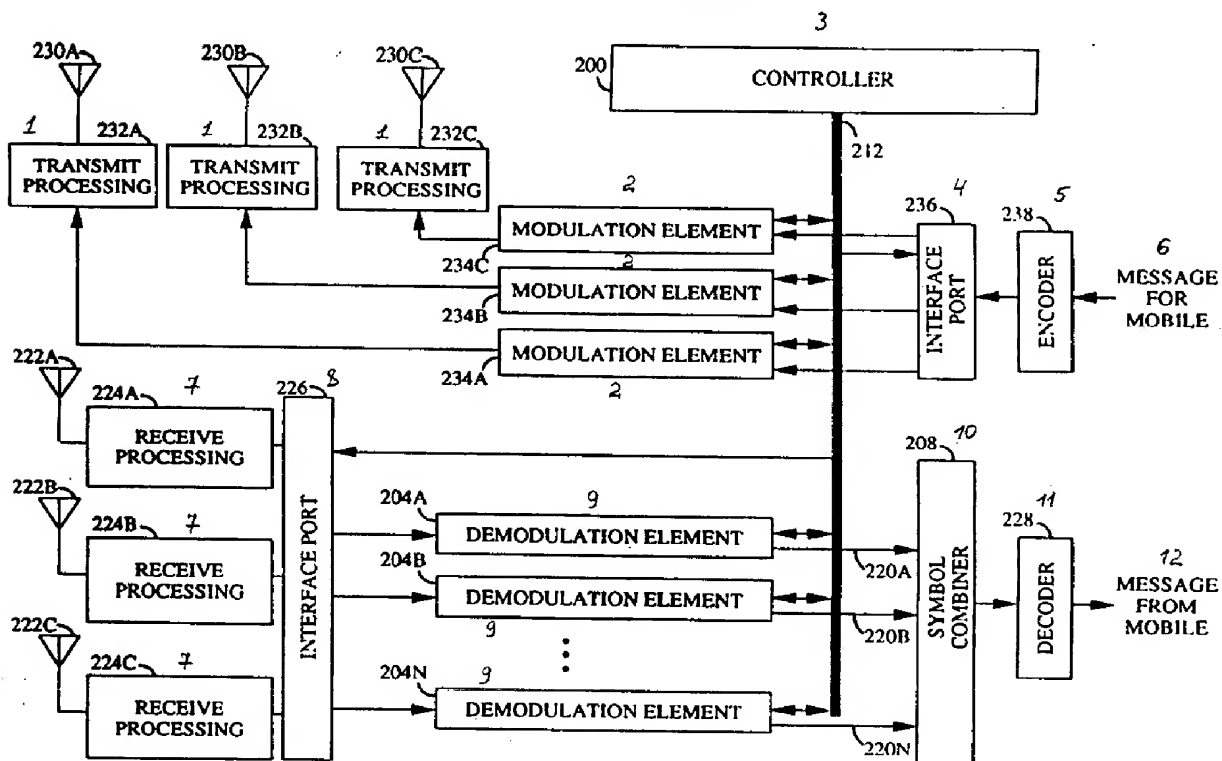
1. Устройство для приема множества сигналов через набор систем антенн, содержащее множество элементов демодуляции, причем каждый из множества элементов демодуляции имеет вход и выход, управляемый переключателем, средства для управления управляемым переключателем, отличающееся тем, что управляемый переключатель расположен между набором систем антенн и входом по меньшей мере одного из множества элементов демодуляции так, что по крайней мере один из множества элементов демодуляции может быть подключен переключением к любой из по крайней мере двух систем антенн набора систем антенн.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что включает средство для объединения, имеющее набор входов, причем каждый вход упомянутого набора входов соединен с выходом одного из множества элементов демодуляции.

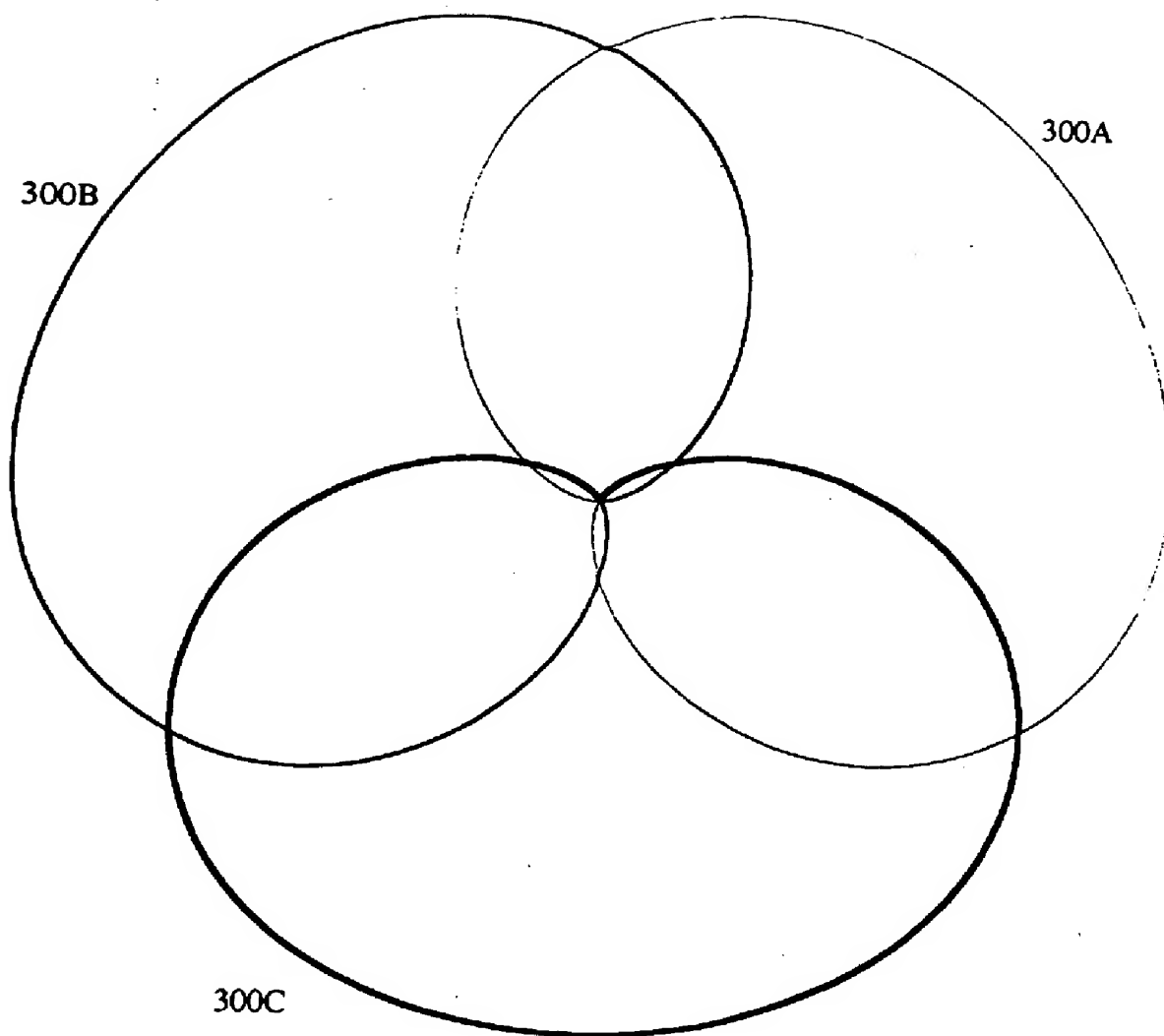
3. Способ обеспечения связи между подвижным объектом и базовой станцией, имеющей множество антенн, заключающийся в том, что на базовой станции принимают первый сигнал из подвижного объекта, отличающийся тем, что прием на базовой станции первого сигнала из подвижного объекта осуществляют через первую антенну, подают первый сигнал на первый приемник для обеспечения выходного сигнала из первого приемника, принимают из второй антенны на базовой станции второй сигнал из подвижного объекта, подают его на второй приемник для обеспечения выходного сигнала из второго приемника и объединяют выходной сигнал из первого приемника и выходной сигнал из второго приемника для обеспечения совокупного выходного сигнала.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг.4

RU 2120184 C1

RU 2120184 C1